

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年8月25日 (25.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/078939 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>:

H04B 1/04

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2005/001836

(22) 国際出願日:

2005年2月8日 (08.02.2005)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-035027 2004年2月12日 (12.02.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松本英徳 (MATSUMOTO, Hidenori).

(74) 代理人: 鶯田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).

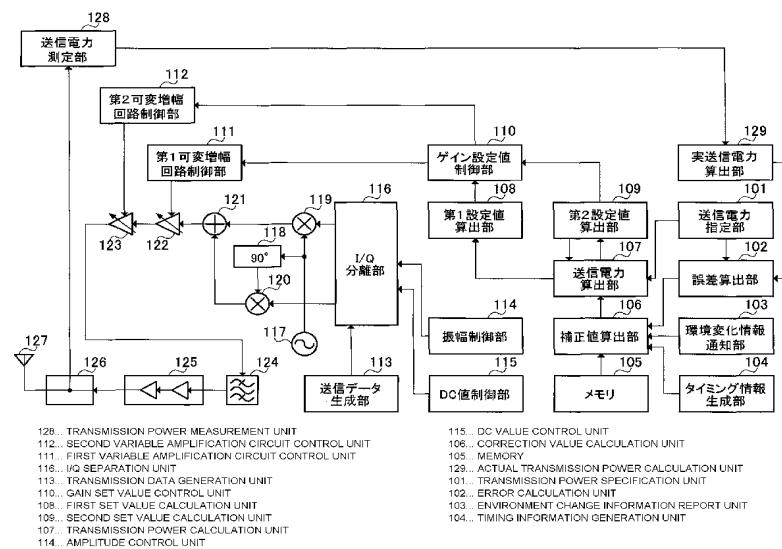
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

/ 続葉有 /

(54) Title: TRANSMISSION POWER CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 送信電力制御装置



WO 2005/078939 A1

(57) Abstract: There is provided a transmission power control device capable of reducing the number of steps required for adjusting the transmission power control device and performing transmission power control with a wide dynamic range and high accuracy. The transmission power control device includes a first variable amplification circuit (122) having resolution of 1 dB and a second variable amplification circuit (123) having resolution of 0.1 dB. The transmission power control device further includes: a correction value calculation unit (106) for calculating a correction value for compensating deterioration of the transmission power accuracy generated by frequency characteristic and an environment change such as temperature characteristic and a correction value compensating a transmission power error; a transmission power calculation unit (107) for calculating a transmission power obtained by correcting the specified transmission power to be outputted to a communication partner according to the reception signal; and a first set value calculation unit (108) and a second set value calculation unit (109) for calculating gain values to be set to the first variable amplification circuit (122) and the second variable amplification circuit (123) according to the transmission power after the correction.

/ 続葉有 /



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

— 振正書

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約: 送信電力制御装置の調整に要する工程数を削減し、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行う送信電力制御装置。分解能が1 dBの第1可変增幅回路(122)と分解能が0.1 dBの第2可変增幅回路(123)とを備え、周波数特性及び温度特性といった環境の変化によって生じる送信電力精度の劣化を補償する補正值及び送信電力誤差を補償する補正值を補正值算出部(106)が算出し、送信電力算出部(107)が受信信号に基づいて通信相手に出力する指定送信電力を補正值した送信電力を算出し、第1設定値算出部(108)及び第2設定値算出部(109)が補正後の送信電力に基づいて、第1可変增幅回路(122)及び第2可変增幅回路(123)に設定するゲイン値を算出する。

## 明細書

### 送信電力制御装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、送信電力制御装置に関し、例えば、基地局装置及び通信端末装置などの無線通信装置に適用して好適なものである。

#### 背景技術

[0002] 無線通信装置は、通信相手が受信できるように送信電力を大きくして送信する必要があるが、大きくしそうでも通信相手以外の無線通信装置に干渉となってしまう。このため、送信電力制御を行うことにより、随時、適切な送信電力に調整している。

[0003] 一般に、送信電力制御装置は、特許文献1に記載されているように、アナログ制御電圧を入力電圧とする可変增幅回路を用いている。可変增幅回路はD/Aコンバータにより生成されたアナログ制御電圧に比例したゲイン特性を有する。ところが、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式のように広いダイナミックレンジが要求される場合、全ての電圧制御範囲で入出力特性(制御電圧—ゲイン特性)を直線性に保つことは困難である。これについて、図を用いて説明する。

[0004] 図1は、アナログ制御電圧に対する可変增幅回路のゲイン特性を示す図である。この図が示すように、アナログ電圧によるゲイン制御では、制御電圧(DACコード)が低いときと高いときに非直線性となり、広いダイナミックレンジでの制御電圧—ゲイン特性は均一にならない。そのため、従来の送信電力制御装置は、任意の送信電力に対するDACコードをメモリに記憶しており、必要に応じてDACコードをメモリから読み出して増幅率を制御しているため、正確な送信電力を得ることができる。なお、D/Aコンバータの分解能と可変增幅回路の制御感度特性により送信電力分解能が決定される。

特許文献1:特開平11-177444号公報

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の送信電力制御装置では、部品ばらつきを補償する調整を行う

ため、広範囲にわたる送信指定電力値に対応するDACコードを求め、求められたDACコードをメモリに記憶するという工程があり、送信電力制御装置の調整に要する工程数が増大するという問題がある。

- [0006] 図20は、アナログ制御による可変增幅回路を用いた際の送信電力に対するD/AコンバータのDACコード特性を示している。例えば、指定送信電力値を等間隔に設定する場合、これを実現するDACコードは等間隔にならない。すなわち、所定の指定送信電力値となるようにDACコードを逐一求める必要がある。このとき、直線性が悪いため、所定の送信電力ごとに部品ばらつきを補償する調整が必要となる。
- [0007] 本発明の目的は、送信電力制御装置の調整に要する工程数を削減し、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行う送信電力制御装置を提供することである。

### 課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の送信電力制御装置は、ゲイン分解能が異なり、入力信号を增幅する第1及び第2可変增幅回路と、送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を指定する送信電力指定手段と、前記指定送信電力を前記補正值で補正することにより、送信電力を算出する送信電力算出手段と、前記送信電力算出手段によって算出された送信電力に基づいて、前記第1及び第2可変增幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、を具備する構成を探る。
- [0009] この構成によれば、異なるゲイン分解能の第1及び第2可変增幅回路を用意し、送信電力精度を保証する補正值を加味して、任意の送信電力1ポイントのみの測定を行って送信電力制御装置の調整を行うことにより、総合ゲイン特性を直線性とすることで、第1及び第2の可変增幅回路に最適なゲイン値を設定することができる。調整に要する工程数を削減することができ、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行うことができる。

### 発明の効果

- [0010] 本発明によれば、異なるゲイン分解能の第1可変增幅回路と第2可変增幅回路を用意し、周波数特性及び温度特性といった環境の変化によって生じる送信電力精度

の劣化を補償する補正值及び送信電力誤差を補償する補正值を加味して、任意の送信電力1ポイントのみの測定を行って送信電力制御装置の調整を行うことにより、総合ゲイン特性を直線性とすることができます、第1及び第2の可変增幅回路に最適なゲイン値を設定することができるので、調整に要する工程数を削減することができ、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]アナログ制御電圧に対する可変增幅回路のゲイン特性を示す図
- [図2]アナログ制御による可変增幅回路を用いた際の送信電力に対するD/AコンバータのDACコード特性を示す図
- [図3]本発明の実施の形態1に係る送信電力制御装置の構成を示すブロック図
- [図4]第1可変增幅回路設定ゲインと第1可変增幅回路ゲインとの対応関係をテーブルにした図
- [図5]第2可変增幅回路設定ゲインと第2可変增幅回路ゲインとの対応関係をテーブルにした図
- [図6]本発明の実施の形態1における第1可変增幅回路のゲイン特性を示す図
- [図7]本発明の実施の形態1における第2可変增幅回路のゲイン特性を示す図
- [図8]電流制御によるデジタル制御可変增幅回路の構成を示す図
- [図9]増幅回路の段数変更によるデジタル制御可変增幅回路の構成を示す図
- [図10]検波ダイオードを用いた送信電力-検波電圧特性を示す図
- [図11]ゲイン設定値制御部と第1可変增幅回路制御部及び第2可変增幅回路制御部とをシリアルインターフェースで接続した構成を示す図
- [図12]本発明の実施の形態1におけるシリアルインターフェースフォーマットを示す図
- [図13]本発明の実施の形態1におけるシリアルインターフェースフォーマットを示す図
- [図14]CDMA方式における送信出力指定値と可変增幅回路設定値との対応関係をテーブルにした図
- [図15]周波数と補正值との関係を示す図
- [図16]周波数と補正值との対応関係をテーブルにした図
- [図17]本発明の実施の形態1に係る送信電力制御装置の総合ゲイン特性を示す図

[図18]本発明の実施の形態2に係る送信電力制御装置の構成を示す図

[図19]振幅制御部の制御を受けたIチャネル信号及びQチャネル信号の様子を示す図

[図20]本発明の実施の形態2におけるI/Q振幅特性を示す図

## 発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0013] (実施の形態1)

図3は、本発明の実施の形態1に係る送信電力制御装置の構成を示すブロック図である。この図において、送信電力指定部101は、通信相手から送信された報知情報を取得し、報知情報で指定された送信電力を誤差算出部102及び送信電力算出部107に通知する。

[0014] 誤差算出部102は、送信電力指定部101から通知された送信電力と、後述する実送信電力算出部129で算出された実際の送信電力との誤差を算出し、算出した誤差を補正值算出部106に出力する。環境変化情報通知部103は、温度及び周波数といった環境に変化があった場合、これらの変化量を補正值算出部106に通知する。

[0015] タイミング情報生成部104は、補正值を算出するタイミング情報を生成し、補正值を算出する回数である補正值量を制限したり、補正值の算出周期を管理したりする。これにより、例えば、CDMA方式の送信電力制御において、スロット間補正值量を規定値内に収めることができる。生成したタイミング情報は補正值算出部106に出力される。

[0016] メモリ105は、部品ばらつきに起因する送信電力精度の劣化を補償する補正值と、温度特性や周波数特性に起因する送信電力精度の劣化を補償する補正值とが記憶されており、これらの補正值が補正值算出部106に出力される。

[0017] 補正值算出部106は、誤差算出部102、環境変化情報通知部103、タイミング情報生成部104、メモリ105から出力された情報に基づいて、送信電力を高精度に補償する補正值を算出し、算出した補正值を送信電力算出部107に出力する。

[0018] 送信電力算出部107は、送信電力指定部101から通知された指定電力と補正值

算出部106から出力された補正值に基づいて送信電力を算出し、算出した送信電力を第1設定値算出部108及び第2設定値算出部109に出力する。また、第2設定値算出部109からのフィードバック情報がある場合、送信電力の算出にフィードバック情報を反映する。

- [0019] 第1設定値算出部108は、図4に示すテーブルを有し、送信電力算出部107から出力された送信電力値に基づいて、図4のテーブルに従った第1可変增幅回路122用ゲイン値をゲイン設定値制御部110に出力する。また、第2設定値算出部109は、図5に示すテーブルを有し、送信電力算出部107から出力された送信電力値に基づいて、図5のテーブルに従った第2可変增幅回路123用ゲイン値をゲイン設定値制御部110に出力する。また、第2可変增幅回路123のダイナミックレンジの限界に達した場合、送信電力算出部107にフィードバック信号を出力する。これにより、第2可変增幅回路のダイナミックレンジ内でゲイン制御を行うことができ、第1可変增幅回路と第2可変增幅回路の総合ゲイン特性を直線性に保つことができる。
- [0020] ゲイン設定値制御部110は、第1設定値算出部108と第2設定値算出部109とから出力されたゲイン設定値に基づいて、ゲインコードを求め、求めたゲインコードで第1可変增幅回路制御部111と第2可変增幅回路制御部112とをそれぞれ制御する。
- [0021] 第1可変增幅回路制御部111は、ゲイン設定値制御部110から出力されたゲインコードに従って第1可変增幅回路122を制御する。第2可変增幅回路制御部112は、ゲイン設定値制御部110から出力されたゲインコードに従って第2可変增幅回路123を制御する。
- [0022] 送信データ生成部113は、通信相手に送信するデータを生成し、生成したデータをI／Q分離部116に出力する。振幅制御部114は、I／Q信号の振幅を制御する制御信号をI／Q分離部116に出力する。これにより、サイドバンドサプレッションの軽減によるエラーベクトル振幅(EVM)特性の確保とミキサ119及び120へ入力する信号の振幅を最適な値に設定することができる。DC値制御部115は、I／Q信号のDC値を制御する制御信号をI／Q分離部116に出力する。これにより、キャリアサプレッションの軽減によるEVM特性を確保することができる。
- [0023] I／Q分離部116は、送信データ生成部113から出力された送信データをIチャネ

ル信号とQチャネル信号とに分離し、振幅制御とDC値の制御を行う。Iチャネル信号はミキサ119に出力され、Qチャネル信号はミキサ120に出力される。

- [0024] ローカル発振器117は搬送波周波数を発振し、発振信号がミキサ119でIチャネル信号に乗算される一方、移相器118で90° 移相されてミキサ120でQチャネル信号に乗算される。ミキサ119及び120で発振信号が乗算された信号は合成回路121で合成され、送信出力信号として第1可変增幅回路122に出力される。
- [0025] 第1可変增幅回路122は、図6に示すゲイン特性を有し、デジタル制御により1dB毎にゲイン値を設定することができる。そして、第1可変增幅回路制御部111の制御に従ったゲイン値で合成回路121から出力された送信出力信号を増幅し、増幅後の送信出力信号を第2可変增幅回路123に出力する。ちなみに、上述した第1設定値算出部108が有する図4のテーブルは、図6に示すゲイン特性をまとめたものである。
- [0026] 第2可変增幅回路123は、図7に示すゲイン特性を有し、デジタル制御により0. 1dB毎にゲイン値を設定することができる。そして、第2可変增幅回路制御部112の制御に従ったゲイン値で第1可変增幅回路122から出力された送信出力信号を増幅し、増幅後の送信出力信号を帯域制限フィルタ124に出力する。ちなみに、上述した第2設定値算出部109が有する図5のテーブルは、図7に示すゲイン特性をまとめたものである。
- [0027] 第1可変增幅回路122及び第2可変增幅回路123は、図8又は図9に示す構成を有する。図8は、電流制御によるデジタル制御可変增幅回路の構成を示す。この図では、可変增幅回路に複数の電流源1～nとスイッチSW1～SWnとを並列に接続することにより、電流値によるゲイン制御が行われる。ただし、スイッチの切り替えがデジタル制御で行われ、ゲイン値が変化するものである。図9は、増幅回路の段数変更によるデジタル制御可変增幅回路の構成を示す。n個の増幅回路を直列に接続し、各増幅回路に連動スイッチを設け、増幅回路に信号を入力させるか否かを連動スイッチの切り替えによりゲイン制御を行う。ここでも、連動スイッチの切り替えがデジタル制御で行われ、ゲイン値が変化する。
- [0028] 第2可変增幅回路123で増幅された送信出力信号は、帯域制限フィルタ124で帶

域制限され、電力増幅器125で電力増幅され、カプラ126で分岐される。分岐された送信出力信号のうち一方はアンテナ127を介して通信相手に送信され、他方は送信電力測定部128に出力される。

[0029] 送信電力測定部128は検波ダイオード等であり、送信電力を測定し、測定結果を実送信電力算出部129に出力する。実送信電力算出部129は、送信電力測定部128で測定された送信電力から実際に送信された信号の送信電力を算出し、算出した実送信電力を誤差算出部102に出力する。ただし、検波ダイオードを用いた送信電力-検波電圧特性は図10に示すように直線性が悪く、低い送信電力区間(11.5 dBm以下)ではその区間にわたって検波電圧も一様に低い(例えば、25mV～44mV)。検波電圧からADコンバータにより送信電力を求める際、ADコンバータの分解能に対して送信電力の分解能が十分に確保できないため、送信電力の測定精度が劣化する。このため、送信電力算出部107は実送信電力の測定精度を満たす範囲、すなわち、所定の送信電力(指定送信電力)以上であれば、誤差算出部102により算出された送信電力誤差を補正值の算出に反映する。一方、所定の送信電力(指定送信電力)未満であれば、送信電力誤差を補正值の算出に反映しない。これにより、高精度な送信電力制御を行うことができる。

[0030] ここで、ゲイン設定値制御部110と第1可変増幅回路制御部111及び第2可変増幅回路制御部112の具体的な構成について図を用いて説明する。図11は、ゲイン設定値制御部110と第1可変増幅回路制御部111及び第2可変増幅回路制御部112とシリアルインタフェースで接続した構成を示す図である。この図では、ゲイン設定値制御部シリアルインタフェース801からデータ信号D1、クロック信号C1、ストローブ信号S1が第1可変増幅回路制御部シリアルインタフェース802に出力される。また、ゲイン設定値制御部シリアルインタフェース801からデータ信号D1、クロック信号C1、ストローブ信号S2が第2可変増幅回路制御部シリアルインタフェース803に出力される。なお、ストローブ信号S1及びS2は、第1可変増幅回路制御部シリアルインタフェース802と第2可変増幅回路制御部シリアルインタフェース803のいずれにデータを設定したかを判別するための信号である。

[0031] 図11では、各シリアルインタフェースそれぞれに対応するストローブ信号を用意し

ているが、図12に示すように、シリアルデータ内にいずれのインターフェースにデータを設定したかを判別するためのレジスタアドレスを追加することにより、ストローブ信号を共通とすることができます。

- [0032] また、第1可変增幅回路制御部111と第2可変增幅回路制御部112を1つの制御部に共通化した場合、図13に示すように、1つのシリアルインターフェースフォーマットとすることができる。このように、シリアルインターフェースフォーマットを用いて、第1可変增幅回路制御部111及び第2可変增幅回路制御部112を独立に制御することにより、それぞれの送信電力制御タイミングが異なる場合でも、それぞれのタイミングで制御することができる。
- [0033] 次に、この実施の形態における送信電力制御装置の原理について説明する。例えば、CDMA方式では、指定送信電力値が−56～+24dBに規定されており、指定送信電力値を得るための可変增幅回路の設定値は図4及び図5に基づいて、図14のようになる。
- [0034] 図14において、可変增幅回路設定値のpは、第1可変增幅回路122のゲイン制御範囲内の任意のゲインコードを示す。また、qは第2可変增幅回路123のゲイン制御範囲内の任意のゲインコードを示す。さらに言うと、p、qはある送信電力において、製品出荷時に調整した部品ばらつき補正值を示している。
- [0035] ここで、周波数特性による送信電力精度の劣化を補償する補正值について説明する。図15は、周波数と補正值(周波数補正值)との関係を示す図である。この図において、 $f_1 \sim f_{12}$ は予め補正值を求めるために決められた任意の周波数であり、 $r_1 \sim r_{12}$ は周波数 $f_1 \sim f_{12}$ のそれぞれに対応した周波数補正值である。このように、予め周波数と周波数補正值との関係を求めておけば、決められた周波数の間の周波数については、直線近似を行うことにより、周波数補正值を算出することができる。例えば、周波数 $f_1$ と $f_2$ の間の周波数 $f$ について周波数補正值 $r$ を算出する場合、例えば、以下の式(1)により求められる。
- [0036] [数1]

$$r = \frac{r_2 - r_1}{f_2 - f_1} \times f + r_2 - \frac{r_2 - r_1}{f_2 - f_1} \times f_2 \quad \dots \quad (1)$$

この実施の形態における送信電力制御装置は、周波数と周波数補正値との関係を図16に示すようなテーブルにまとめてメモリ105が保持し、上式(1)の演算は補正値算出部106が行う。これにより、周波数に変化があった場合に高速かつ高精度な送信電力制御を行うことができる。

[0037] ここでは、周波数補正値の算出について説明したが、温度補正値の算出についても同様の方法で算出することができる。

[0038] ここで、上述した周波数補正値や温度補正値といった環境補正値をRとする、 $R = r_a + 0.1 \times r_b$  で表すこともできる。このような関係から補正後の送信電力Powは以下の式(2)で表される。

[0039] [数2]

$$\begin{aligned} Pow(\max - x) &= p - (\max - x) + 0.1 \times q + r \\ &= p - (\max - x) + r_a + 0.1 \times (q + r_b) \quad \cdots \quad (2) \end{aligned}$$

式(2)において、maxは最大送信電力を示し、例えば上述したW-CDMA方式の場合、Power class 3では、24dBmとなる。また、xはmaxより小さい任意の値を示す。上式(2)は1dB分解能の項と0.1dB分解能の項とにより成り立っており、これにより1dB毎にゲイン値を設定可能な第1可変增幅回路122及び0.1dB毎にゲイン値を設定可能な第2可変增幅回路123のそれぞれに最適なゲイン値を指定することができる。すなわち、第1可変增幅回路122に設定されるゲイン値は $p - (\max - x) + r_a$  となり、第2可変增幅回路123に設定されるゲイン値は $q + r_b$  となる。

[0040] このように第1可変增幅回路122と第2可変增幅回路123を組み合わせ、任意の出力レベル1ポイントで送信電力を測定し、上式(2)からp、qを求めることにより、図17に示すような総合ゲイン特性を得ることができる。すなわち、図17が示すように指定送信電力値に従って全ダイナミックレンジでの精度が保証される。また、予め周波数補正値や温度補正値を用意しておくため、周波数や温度が変化した場合でも、環境補正値rを更新するだけで、高精度な送信電力制御を実現することができる。なお、送信電力誤差も同様に補正することができる。

[0041] このように本実施の形態によれば、1dB分解能の可変增幅回路と0.1dB分解能の可変增幅回路を用意し、周波数特性及び温度特性といった環境の変化によって生じ

る送信電力精度の劣化を補償する補正值及び送信電力誤差を補償する補正值を加味して、任意の送信電力1ポイントのみの測定を行って送信電力制御装置の調整を行うことにより、総合ゲイン特性を直線性とすることができます、2つの可変増幅回路に最適なゲイン値を設定することができるので、調整に要する工程数を削減することができ、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行うことができる。また、D/Aコンバータ及びアナログ制御可変増幅回路を使用しないため、消費電力を削減することができる。

[0042] (実施の形態2)

実施の形態1では、分解能の異なる2つの可変増幅回路を設けた場合について説明したが、本発明の実施の形態2では、1つの可変増幅回路を設けた場合について説明する。

[0043] 図18は、本発明の実施の形態2に係る送信電力制御装置の構成を示す図である。ただし、図18が図3と共通する部分は、図3と同一の符号を付し、その詳しい説明は省略する。図18が図3と異なる点は、ゲイン設定値制御部110をゲイン設定値制御部1501に変更した点と、第2可変増幅回路制御部112及び第2可変増幅回路123をそれぞれ削除した点である。

[0044] ゲイン設定値制御部1501は、第1設定値算出部108と第2設定値算出部(振幅値算出部)109とから出力されたゲイン設定値に基づいて、ゲインコードを求め、求めたゲインコードで第1可変増幅回路制御部111と振幅制御部114とをそれぞれ制御する。

[0045] 振幅制御部114は、ゲイン設定値制御部1501から出力されたゲインコードに従つて、I/Q信号の振幅を制御する制御信号をI/Q分離部116に出力する。

[0046] 図19は、振幅制御部114の制御を受けたIチャネル信号及びQチャネル信号の様子を示す図である。この図では、実線で示した波を基準とすると基準振幅Yに対して、最大振幅Y+0.1×k/2dB、最小振幅Y-0.1×k/2dBとしており、最小振幅と最大振幅の間で振幅を制御することができることを示している。

[0047] なお、第2設定値算出部109では、最小振幅を下回る設定値又は最大振幅を越える設定値が算出された場合には、送信電力算出部107にフィードバック信号を出力

することにより、I／Q信号を所定の範囲内で振幅制御するようによっている。これにより、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅値とそのDC値の比によって決定されるキャリアリーク量の変化に伴うエラーベクトル振幅の劣化や、送信信号の振幅変化によって生じるミキサでの歪みに伴う隣接チャネル漏洩電力比の劣化が起こり得る。しかしながら、送信電力算出部107は、所定の振幅範囲を越えた振幅値が算出された場合に第2設定値算出部109により生成されるフィードバック信号を受け、第1設定値算出部108及び第2設定値算出部109にゲイン値の算出を再度行わせることにより、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅を所定の範囲に収めることができ、エラーベクトル振幅の劣化、隣接チャネル漏洩電力比の劣化を回避することができる。

- [0048] 一般に、I／Q信号の振幅制御によって送信電力を変化させる場合、性能保証した上で広いダイナミックレンジを得ることは困難である。このため、0.1dB分解能に相当するような高い分解能を狭いダイナミックレンジで実現することに適しており、図20に示すようなI／Q振幅特性が考えられる。このようにI／Q信号の振幅を制御することは、実施の形態1で述べた0.1dB分解能の第2可変增幅回路123に相当する機能を実現することになる。
- [0049] このように本実施の形態によれば、0.1dB分解能をI／Q信号の振幅制御で実現し、1dB分解能の可変增幅回路と組み合わせることにより、複数の可変增幅回路を設ける場合に比べ、回路規模を削減することができる。
- [0050] 本発明の第1の態様は、ゲイン分解能が異なり、入力信号を増幅する第1及び第2可変增幅回路と、送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を指定する送信電力指定手段と、前記指定送信電力を前記補正值で補正することにより、送信電力を算出する送信電力算出手段と、前記送信電力算出手段によって算出された送信電力に基づいて、前記第1及び第2可変增幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、を具備する送信電力制御装置である。
- [0051] この構成によれば、異なるゲイン分解能の第1及び第2可変增幅回路を用意し、送信電力精度を保証する補正值を加味して、任意の送信電力1ポイントのみの測定を行って送信電力制御装置の調整を行うことにより、総合ゲイン特性を直線性とするこ

とができ、第1及び第2の可変增幅回路に最適なゲイン値を設定することができるので、調整に要する工程数を削減することができ、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行うことができる。

- [0052] 本発明の第2の態様は、入力信号を増幅する第1可変增幅回路と、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅制御を行う振幅制御手段と、送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を指定する送信電力指定手段と、前記指定送信電力を前記補正值で補正することにより、送信電力を算出する送信電力算出手段と、前記送信電力算出手段によって算出された送信電力に基づいて、前記第1可変增幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、前記送信電力算出手段によって算出された補正後の送信電力に基づいて、前記振幅制御手段に設定する振幅値を算出する振幅値算出手段と、を具備する送信電力制御装置である。
- [0053] この構成によれば、通信相手に出力する送信電力を第1可変增幅回路と、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅を制御する振幅制御手段とがそれぞれ異なる分解能でゲイン値を設定し、送信電力精度を保証する補正值を加味して、任意の送信電力1ポイントのみの測定を行って送信電力制御装置の調整を行うことにより、総合ゲイン特性を直線性とすることができ、第1及び第2の可変增幅回路に最適なゲイン値を設定することができるので、調整に要する工程数を削減することができ、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行うことができる。
- [0054] 本発明の第3の態様は、上記構成において、前記補正值算出手段が、周波数特性及び温度特性に起因する送信電力精度の劣化を補償する環境特性補正值を記憶する記憶手段を具備し、環境変化があった場合、前記記憶手段に記憶された環境特性補正值を用いて環境変化後の補正值を算出する送信電力制御装置である。
- [0055] この構成によれば、環境変化があった場合、前記記憶手段に記憶された環境特性補正值を用いて環境変化後の補正值を算出することにより、高速かつ高精度な送信電力制御を行うことができる。
- [0056] 本発明の第4の態様は、上記構成において、前記補正值算出手段が、前記送信電力指定手段で指定された送信電力と実際に通信相手に出力された実送信電力との

誤差を算出する誤差算出手段を具備し、前記送信電力指定手段で指定された送信電力に基づいて、前記補正值の算出に前記誤差の補正を反映するか否かを判定する送信電力制御装置である。

- [0057] この構成によれば、送信電力を測定する際には、一般的に送信電力が高い領域しか測定されず、その上、高い領域の送信電力は規格において精度保証が厳しく規定されているため、送信電力指定手段で指定された送信電力に基づいて、前記補正值の算出に前記誤差の補正を反映するか否かを判定することにより、指定された送信電力が高い場合には送信電力の測定精度が高いので、誤差の補正を反映し、指定された送信電力が低い場合には送信電力の測定精度が低いので、誤差の補正を反映しないことにより、高精度な送信電力制御を行うことができる。
- [0058] 本発明の第5の態様は、上記構成において、前記補正值算出手段が、補正值を算出するタイミング情報を生成するタイミング情報生成手段を具備し、前記タイミング情報に基づいて、補正值を算出する回数である補正值量の制限及び補正值の算出周期を管理する送信電力制御装置である。
- [0059] この構成によれば、タイミング情報に基づいて、補正值を算出する回数である補正值量の制限及び補正值の算出周期を管理することにより、例えば、CDMA方式等の送信電力制御において、スロット間補正值量を規定値内に収めて補正值を算出することができる。
- [0060] 本発明の第6の態様は、上記構成において、前記送信電力算出手段は、前記第2可変增幅回路のダイナミックレンジを外れたゲイン値が算出された場合に前記設定値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記設定値算出手段にゲイン値の算出を再度行わせる送信電力制御装置である。
- [0061] この構成によれば、前記第2可変增幅回路のダイナミックレンジを外れたゲイン値が算出された場合に前記第2設定値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記第1設定値算出手段及び前記第2設定値算出手段にゲイン値の算出を再度行わることにより、第2可変增幅回路のダイナミックレンジ内でゲイン制御を行うことができ、第1可変增幅回路と第2可変增幅回路の総合ゲイン特性を直線性に保つことができる。

- [0062] 本発明の第7の態様は、上記構成において、前記送信電力算出手段が、所定の振幅範囲を越えた振幅値が算出された場合に前記振幅値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記設定値算出手段及び前記振幅値算出手段にゲイン値の算出を再度行わせる送信電力制御装置である。
- [0063] この構成によれば、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅の変化量を大きくしそうした場合、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅値とそのDC値の比によって決定されるキャリアリーク量の変化に伴うエラーベクトル振幅の劣化や、送信信号の振幅変化によって生じるミキサでの歪みに伴う隣接チャネル漏洩電力比の劣化が起こり得るが、所定の振幅範囲を越えた振幅値が算出された場合に振幅値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、第1設定値算出手段及び振幅値算出手段にゲイン値の算出を再度行わせることにより、Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅を所定の範囲に收めることができ、エラーベクトル振幅の劣化、隣接チャネル漏洩電力比の劣化を回避することができる。
- [0064] 本発明の第8の態様は、上記構成において、前記第1可変增幅回路のゲイン値を制御する第1可変增幅回路制御手段と、前記第2可変增幅回路のゲイン値を制御する第2可変增幅回路制御手段と、前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記第1可変增幅回路制御手段及び前記第2可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットを用いて独立に制御するゲイン設定値制御手段と、を具備する送信電力制御装置である。
- [0065] この構成によれば、第1可変增幅回路制御手段及び第2可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットで独立に制御することにより、第1可変增幅回路と第2可変增幅回路とが異なる回路で構成されており、それぞれの送信電力制御タイミングが異なる場合でも、それぞれのタイミングで制御することができる。
- [0066] 本発明の第9の態様は、上記構成において、前記第1可変增幅回路及び前記第2可変增幅回路それぞれのゲイン値を制御する可変增幅回路制御手段と、前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットを用いて制御するゲイン設定値制御手段と、を具備する送信電力制御装置である。

- [0067] この構成によれば、可変増幅回路制御手段を所定の制御フォーマットで制御することにより、第1可変増幅回路と第2可変増幅回路とが同一の回路で構成されており、それぞれの送信電力制御タイミングが異なる場合でも、それぞれのタイミングで制御することができる。
- [0068] 本発明の第10の態様は、上記構成において、前記第1可変増幅回路のゲイン値を制御する第1可変増幅回路制御手段と、前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記第1可変増幅回路制御手段及び前記振幅制御手段を所定の制御フォーマットを用いて独立に制御するゲイン設定値制御手段と、を具備する送信電力制御装置である。
- [0069] この構成によれば、第1可変増幅回路制御手段及び振幅制御手段を所定の制御フォーマットで独立に制御することにより、第1可変増幅回路と振幅制御手段とが異なる回路で構成されており、それぞれの送信電力制御タイミングが異なる場合でも、それぞれのタイミングで制御することができる。
- [0070] 本明細書は、2004年2月12日出願の特願2004-035027に基づくものである。この内容は全てここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

- [0071] 本願発明にかかる送信電力制御装置は、調整に要する工程数を削減し、広いダイナミックレンジで高精度な送信電力制御を行うという効果を有し、無線通信装置に適用することができる。

## 請求の範囲

- [1] ゲイン分解能が異なり、入力信号を増幅する第1及び第2可変増幅回路と、  
送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、  
通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を  
指定する送信電力指定手段と、  
前記指定送信電力を前記補正值で補正することにより、送信電力を算出する送信  
電力算出手段と、  
前記送信電力算出手段によって算出された送信電力に基づいて、前記第1及び第  
2可変増幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、  
を具備する送信電力制御装置。
- [2] 入力信号を増幅する第1可変増幅回路と、  
Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅制御を行う振幅制御手段と、  
送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、  
通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を  
指定する送信電力指定手段と、  
前記指定送信電力を前記補正值で補正することにより、送信電力を算出する送信  
電力算出手段と、  
前記送信電力算出手段によって算出された送信電力に基づいて、前記第1可変增  
幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、  
前記送信電力算出手段によって算出された補正後の送信電力に基づいて、前記  
振幅制御手段に設定する振幅値を算出する振幅値算出手段と、  
を具備する送信電力制御装置。
- [3] 前記補正值算出手段は、  
周波数特性及び温度特性に起因する送信電力精度の劣化を補償する環境特性  
補正值を記憶する記憶手段を具備し、  
環境変化があった場合、前記記憶手段に記憶された環境特性補正值を用いて環  
境変化後の補正值を算出する請求項1に記載の送信電力制御装置。
- [4] 前記補正值算出手段は、

前記送信電力指定手段で指定された送信電力と実際に通信相手に出力された実送信電力との誤差を算出する誤差算出手段を具備し、

前記送信電力指定手段で指定された送信電力に基づいて、前記補正值の算出に前記誤差の補正を反映するか否かを判定する請求項1に記載の送信電力制御装置。

- [5] 前記補正值算出手段は、  
補正值を算出するタイミング情報を生成するタイミング情報生成手段を具備し、  
前記タイミング情報に基づいて、補正值を算出する回数である補正值量の制限及び補正值の算出周期を管理する請求項3に記載の送信電力制御装置。
- [6] 前記送信電力算出手段は、  
前記第2可変增幅回路のダイナミックレンジを外れたゲイン値が算出された場合に前記設定値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記設定値算出手段にゲイン値の算出を再度行わせる請求項1に記載の送信電力制御装置。
- [7] 前記送信電力算出手段は、  
所定の振幅範囲を越えた振幅値が算出された場合に前記振幅値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記設定値算出手段及び前記振幅値算出手段にゲイン値の算出を再度行わせる請求項2に記載の送信電力制御装置。
- [8] 前記第1可変增幅回路のゲイン値を制御する第1可変增幅回路制御手段と、  
前記第2可変增幅回路のゲイン値を制御する第2可変增幅回路制御手段と、  
前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記第1可変增幅回路制御手段及び前記第2可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットを用いて独立に制御するゲイン設定値制御手段と、  
を具備する請求項1に記載の送信電力制御装置。
- [9] 前記第1可変增幅回路及び前記第2可変增幅回路それぞれのゲイン値を制御する可変增幅回路制御手段と、  
前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットを用い

て制御するゲイン設定値制御手段と、  
を具備する請求項1に記載の送信電力制御装置。

- [10] 前記第1可変増幅回路のゲイン値を制御する第1可変増幅回路制御手段と、  
前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、  
求めたゲインコードで前記第1可変増幅回路制御手段及び前記振幅制御手段を所  
定の制御フォーマットを用いて独立に制御するゲイン設定値制御手段と、  
を具備する請求項2に記載の送信電力制御装置。

19  
補正書の請求の範囲

[2005年7月14日(14.07.2005)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1及び2は補正された；出願当初の請求の範囲6及び7は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]

- [1] (補正後) 第1ゲイン分解能を有し、入力信号を増幅する第1可変增幅回路と、前記第1ゲイン分解能より高い第2ゲイン分解能を有し、入力信号を増幅する第2可変增幅回路と、  
通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を指定する送信電力指定手段と、  
前記送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、  
指定された前記送信電力を前記補正值によって補正することにより、送信電力を算出する送信電力算出手段と、  
前記送信電力算出手段によって算出された補正後の送信電力に基づいて、前記第1可変增幅回路及び前記第2可変增幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、  
を具備し、  
前記送信電力算出手段は、前記第2可変增幅回路のダイナミックレンジを外れたゲイン値が算出された場合に前記設定値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記設定値算出手段にゲイン値の算出を再度行わせる送信電力制御装置。
- [2] (補正後) 入力信号を増幅する第1可変增幅回路と、  
Iチャネル信号及びQチャネル信号の振幅制御を行う振幅制御手段と、  
通信相手から送信された信号に基づいて、前記通信相手に出力する送信電力を指定する送信電力指定手段と、  
前記送信電力の精度を保証する補正值を算出する補正值算出手段と、  
指定された前記送信電力を前記補正值によって補正することにより、送信電力を算出する送信電力算出手段と、  
前記送信電力算出手段によって算出された送信電力に基づいて、前記第1可変增幅回路に設定するゲイン値を算出する設定値算出手段と、  
前記送信電力算出手段によって算出された補正後の送信電力に基づいて、前記振幅制御手段に設定する振幅値を算出する振幅値算出手段と、

補正された用紙（条約第19条）

を具備し、

前記送信電力算出手段は、所定の振幅範囲を越えた振幅値が算出された場合に前記振幅値算出手段により生成されるフィードバック信号を受け、前記設定値算出手段及び前記振幅値算出手段に再度算出を行わせる送信電力制御装置。

[3] 前記補正值算出手段は、

周波数特性及び温度特性に起因する送信電力精度の劣化を補償する環境特性補正值を記憶する記憶手段を具備し、

環境変化があった場合、前記記憶手段に記憶された環境特性補正值を用いて環境変化後の補正值を算出する請求項1に記載の送信電力制御装置。

[4] 前記補正值算出手段は、

前記送信電力指定手段で指定された送信電力と実際に通信相手に出力された実送信電力との誤差を算出する誤差算出手段を具備し、

前記送信電力指定手段で指定された送信電力に基づいて、前記補正值の算出に前記誤差の補正を反映するか否かを判定する請求項1に記載の送信電力制御装置。

[5] 前記補正值算出手段は、

補正值を算出するタイミング情報を生成するタイミング情報生成手段を具備し、

前記タイミング情報に基づいて、補正值を算出する回数である補正值量の制限及び補正值の算出周期を管理する請求項3に記載の送信電力制御装置。

[6] (削除)

[7] (削除)

[8] 前記第1可変增幅回路のゲイン値を制御する第1可変增幅回路制御手段と、

前記第2可変增幅回路のゲイン値を制御する第2可変增幅回路制御手段と、

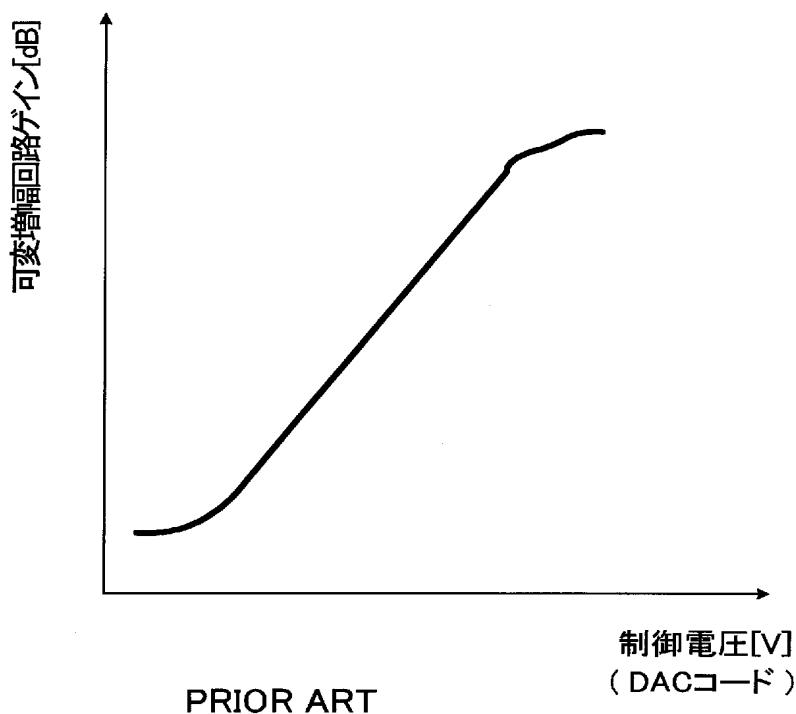
前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記第1可変增幅回路制御手段及び前記第2可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットを用いて独立に制御するゲイン設定値制御手段と、

を具備する請求項1に記載の送信電力制御装置。

[9] 前記第1可変增幅回路及び前記第2可変增幅回路それぞれのゲイン値を制御する可変增幅回路制御手段と、

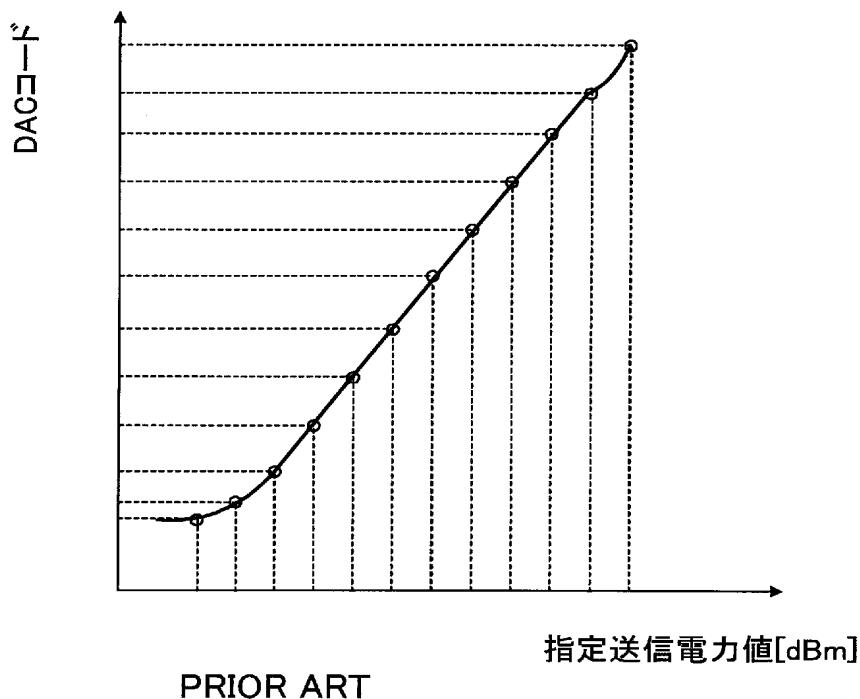
前記設定値算出手段によって算出されたゲイン値に基づいてゲインコードを求め、求めたゲインコードで前記可変增幅回路制御手段を所定の制御フォーマットを用い

[図1]



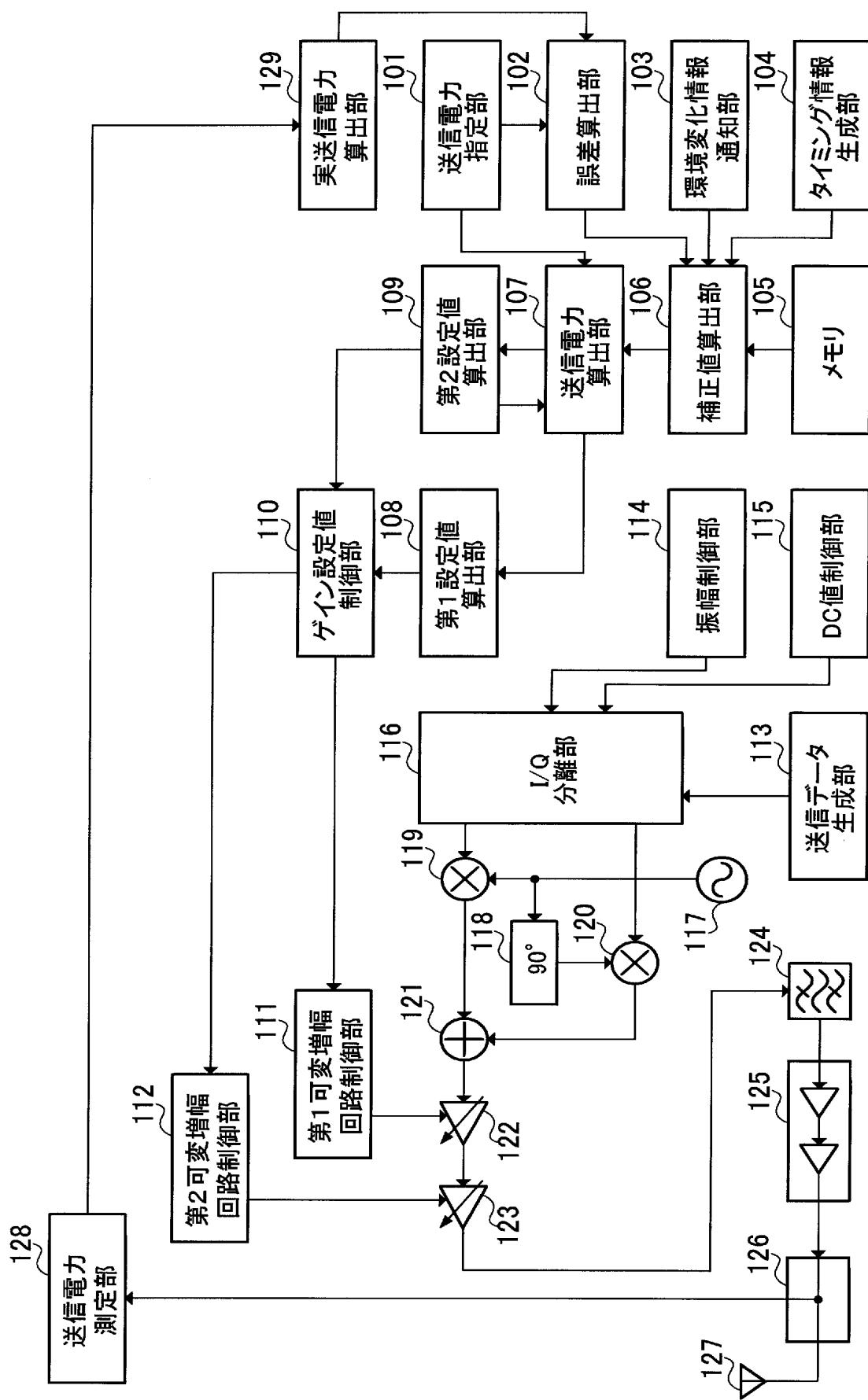
PRIOR ART

[図2]



PRIOR ART

[図3]



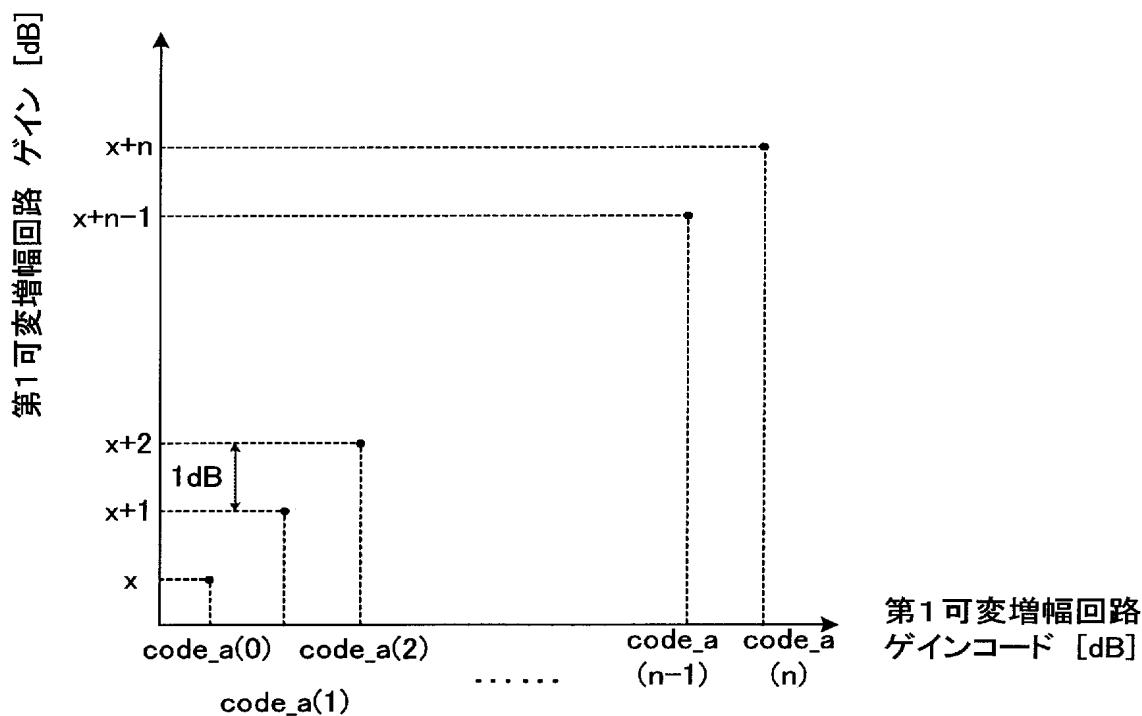
[図4]

| 第1可変増幅回路用設定ゲイン | 第1可変増幅回路 ゲイン |
|----------------|--------------|
| 0[dB]          | x[dB]        |
| 1[dB]          | x+1[dB]      |
| 2[dB]          | x+2[dB]      |
| 3[dB]          | x+3[dB]      |
| 4[dB]          | x+4[dB]      |
| 5[dB]          | x+5[dB]      |
| ⋮              | ⋮            |
| n-1[dB]        | x+(n-1)[dB]  |
| n[dB]          | x+n[dB]      |

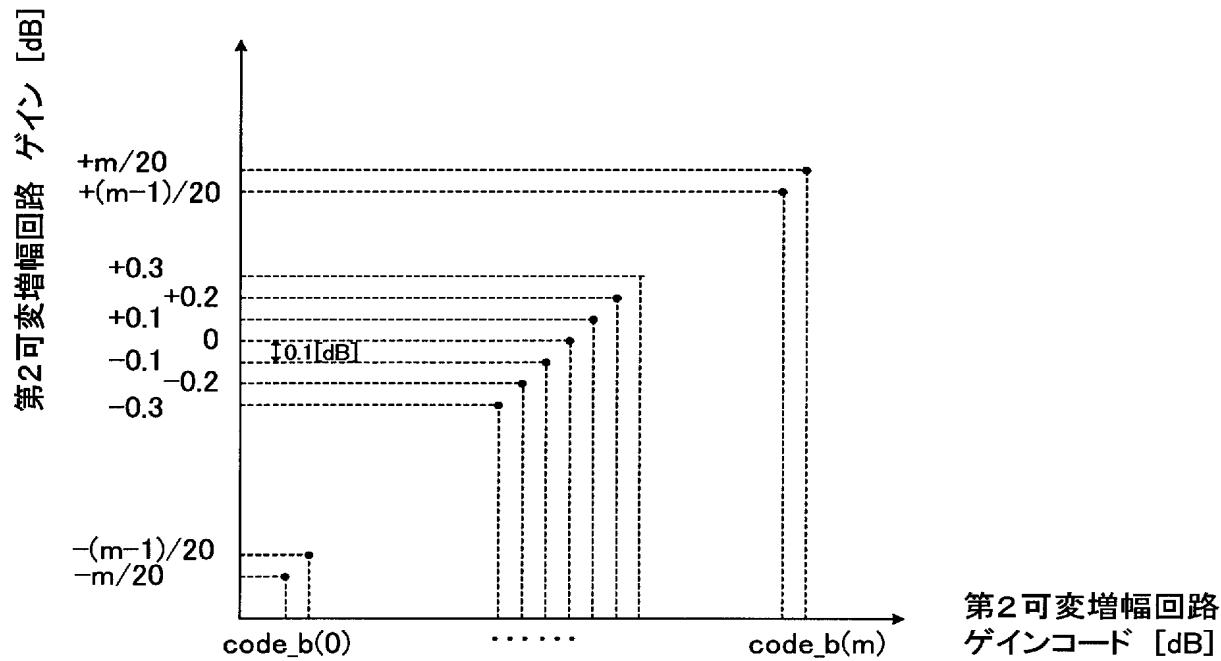
[図5]

| 第2可変増幅回路用設定ゲイン | 第2可変増幅回路 ゲイン   |
|----------------|----------------|
| -0.1*m[dB]     | -0.1*m[dB]     |
| -0.1*(m-1)[dB] | -0.1*(m-1)[dB] |
| ⋮              | ⋮              |
| -0.2[dB]       | -0.2[dB]       |
| -0.1[dB]       | -0.1[dB]       |
| 0[dB]          | 0[dB]          |
| 0.1[dB]        | 0.1[dB]        |
| 0.2[dB]        | 0.2[dB]        |
| ⋮              | ⋮              |
| 0.1*(m-1)[dB]  | 0.1*(m-1)[dB]  |
| 0.1*m[dB]      | 0.1*m[dB]      |

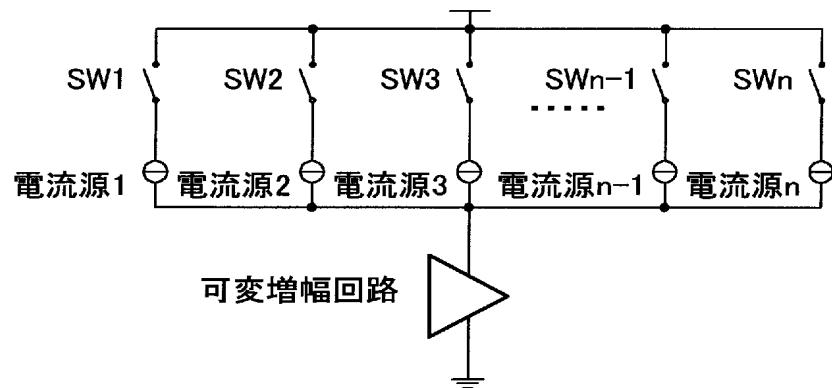
[図6]



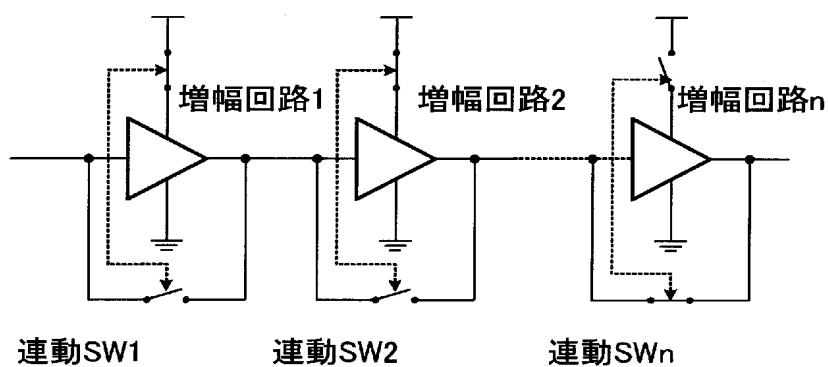
[図7]



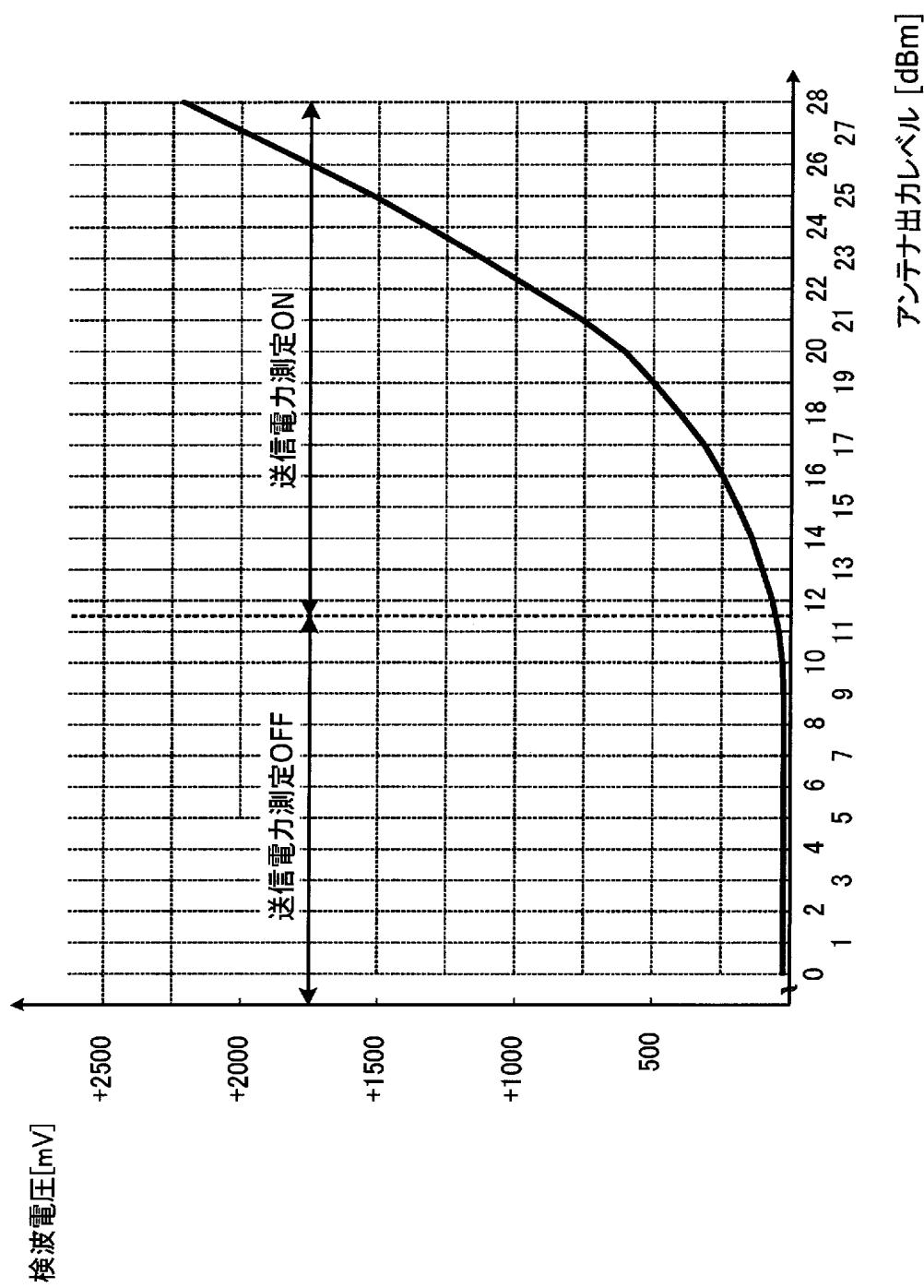
[図8]



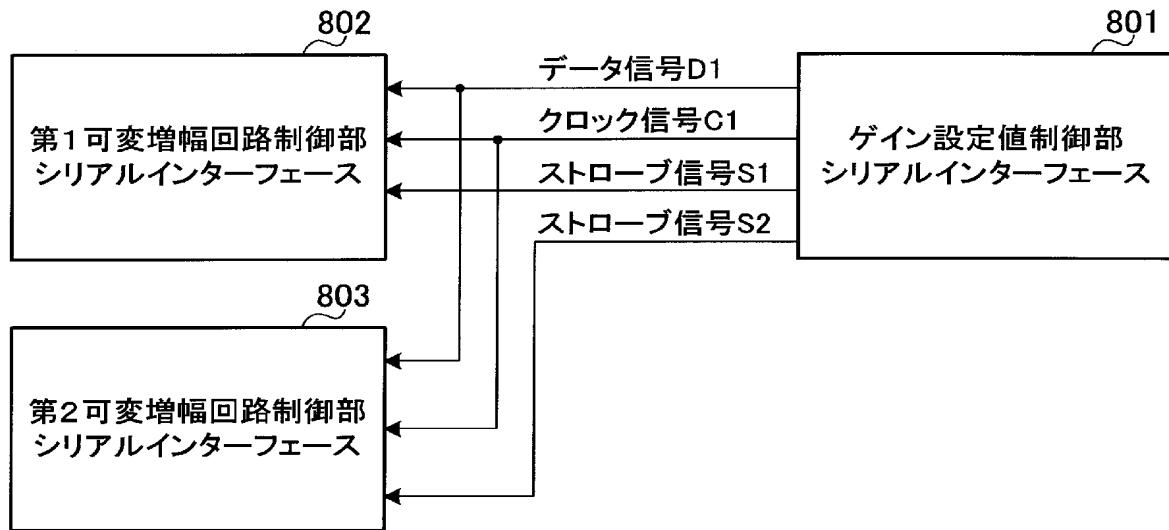
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

| MSB (Most Significant Bit) | LSB (Least Significant Bit) |                   |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                            | VGA1用<br>ゲイン設定データ           | VGA1用<br>レジスタアドレス |

| MSB (Most Significant Bit) | LSB (Least Significant Bit) |                   |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                            | VGA2用<br>ゲイン設定データ           | VGA2用<br>レジスタアドレス |

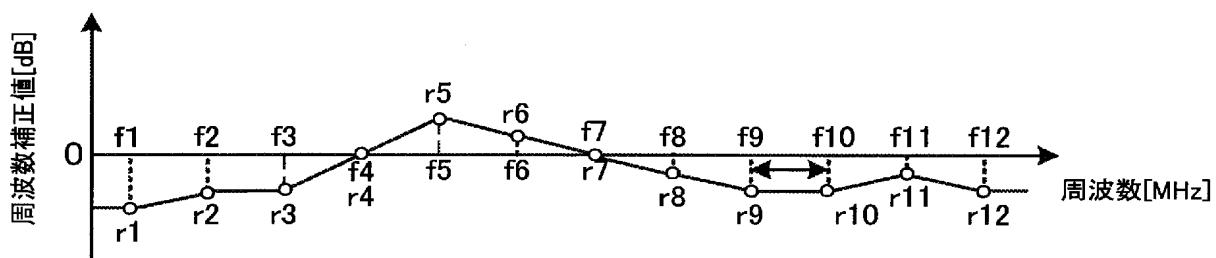
[図13]

| MSB (Most Significant Bit) | LSB (Least Significant Bit) |          |
|----------------------------|-----------------------------|----------|
| VGA2用<br>ゲイン設定データ          | VGA1用<br>ゲイン設定データ           | レジスタアドレス |

[図14]

| 指定送信電力値[dBm] | 可変增幅回路設定値[dB]    |
|--------------|------------------|
| -56[dBm]     | (p-80)+0.1*q[dB] |
| ⋮            | ⋮                |
| -3[dBm]      | (p-27)+0.1*q[dB] |
| -2[dBm]      | (p-26)+0.1*q[dB] |
| -1[dBm]      | (p-25)+0.1*q[dB] |
| 0[dBm]       | (p-24)+0.1*q[dB] |
| ⋮            | ⋮                |
| +23[dBm]     | (p-1)+0.1*q[dB]  |
| +24[dBm]     | p+0.1*q[dB]      |

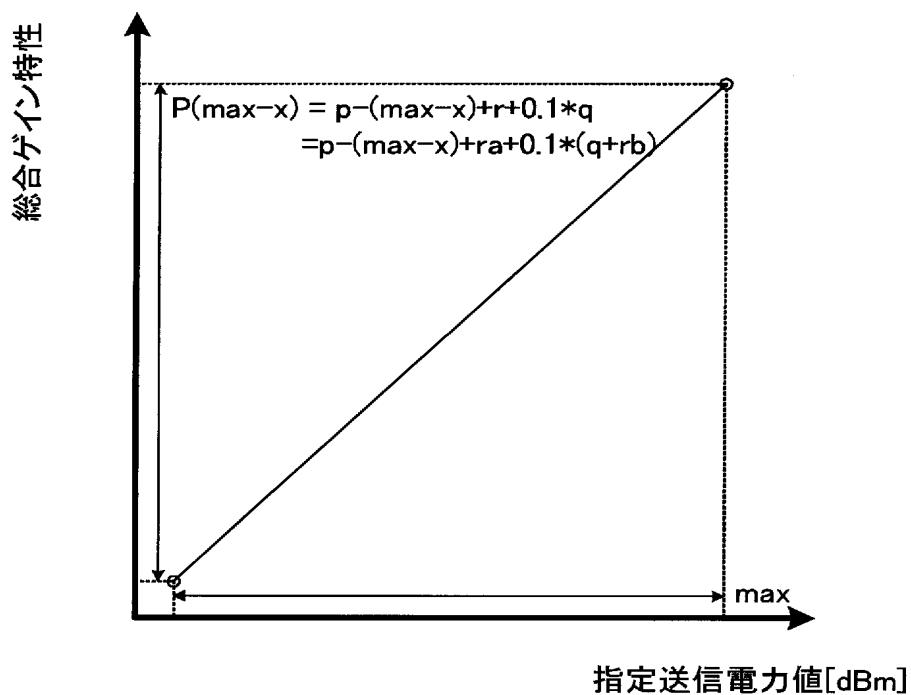
[図15]



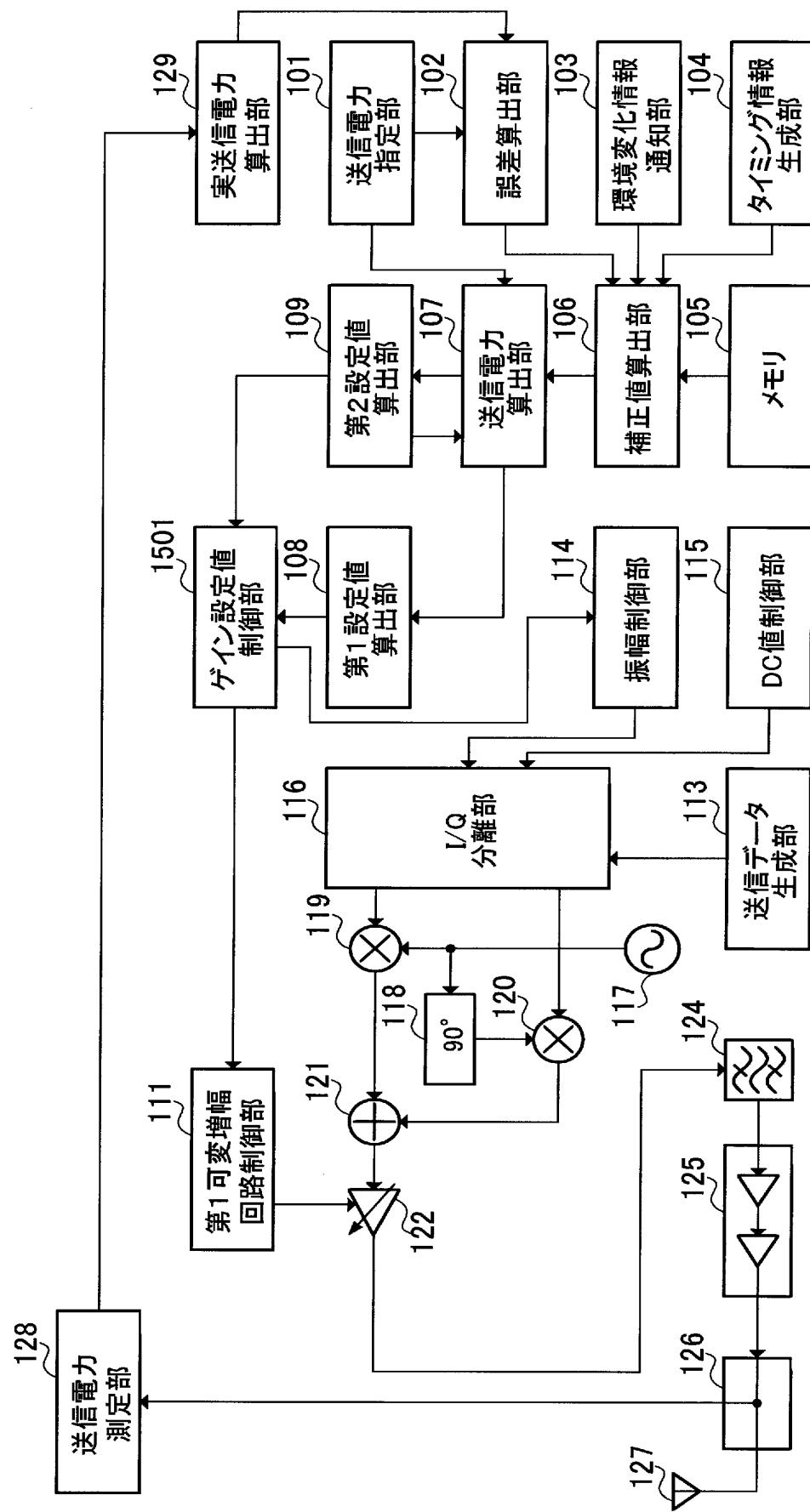
[図16]

| 周波数[MHz] | 周波数補正值[dB] |
|----------|------------|
| f1       | r1[dB]     |
| f2       | r2[dB]     |
| f3       | r3[dB]     |
| f4       | r4[dB]     |
| f5       | r5[dB]     |
| ⋮        | ⋮          |
| f11      | r11[dB]    |
| f12      | r12[dB]    |

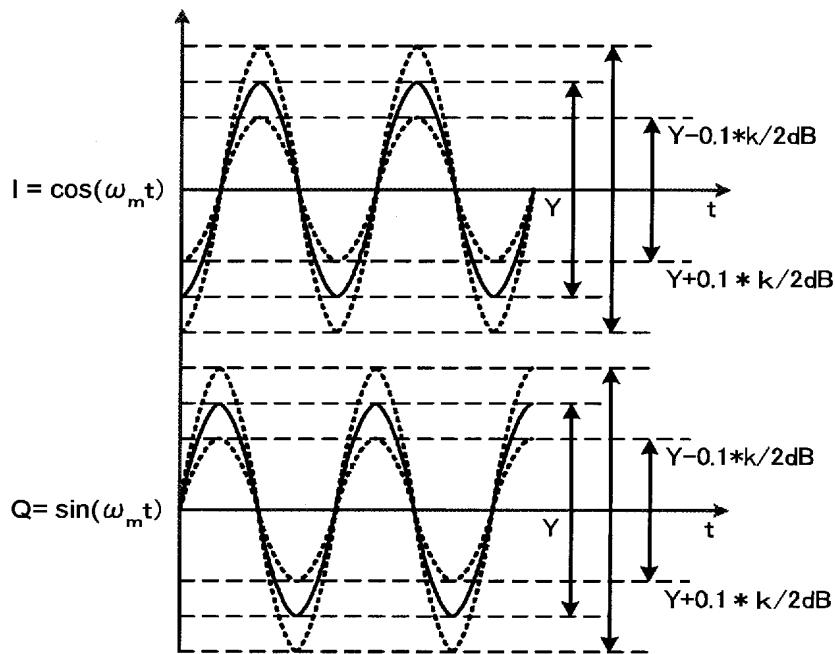
[図17]



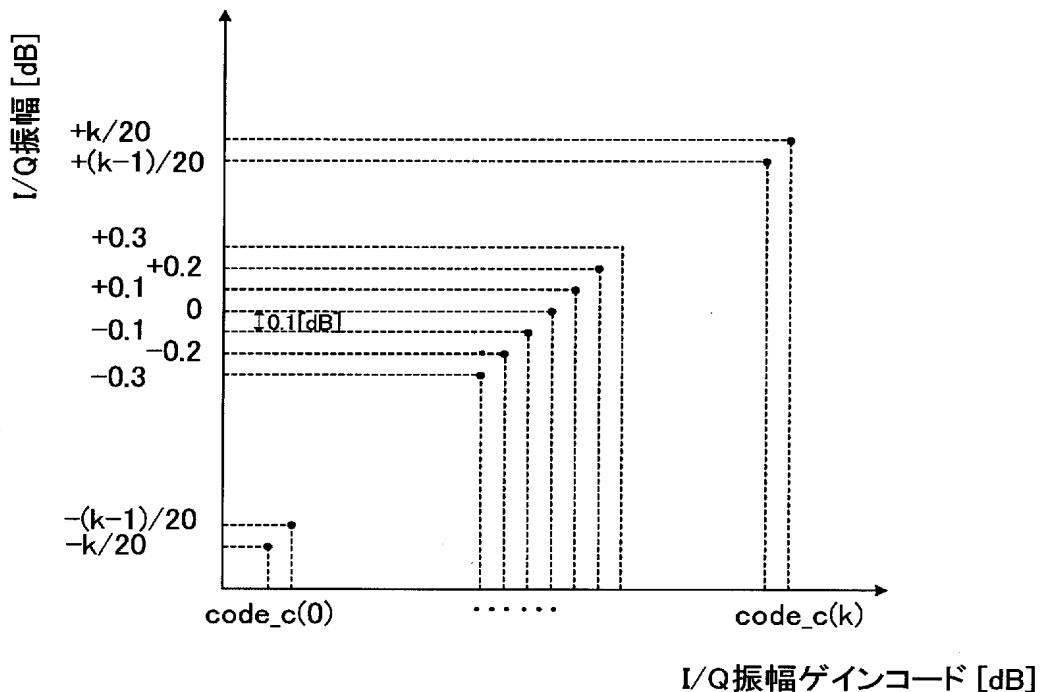
[図18]



[図19]



[図20]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/001836

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**Int.Cl<sup>7</sup> H04B1/04**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**Int.Cl<sup>7</sup> H04B1/04**Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 2003-243997 A (Sony Ericsson Mobile Communications Kabushiki Kaisha),<br>29 August, 2003 (29.08.03),<br>Par. Nos. [0054] to [0103]; Figs. 1 to 5<br>& WO 2003/071694 A1 & US 2004/0180686 A1<br>& EP 1478095 A1 & KR 2004078541 A | 1,3,4<br>2,5,8-10     |
| Y         | JP 2000-13254 A (Hitachi Denshi, Ltd.),<br>14 January, 2000 (14.01.00),<br>Par. Nos. [0021] to [0025]; Fig. 1<br>(Family: none)  | 2                     |
| Y         | JP 11-74806 A (Daihen Corp.),<br>16 March, 1999 (16.03.99),<br>Par. Nos. [0014] to [0015]; Figs. 1, 2<br>(Family: none)  | 5                     |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

|   |     |  |
|---|-----|--|
| * Special categories of cited documents:  | "T" | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "X" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "Y" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" | document member of the same patent family  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  |     |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |     |  |

Date of the actual completion of the international search  
02 May, 2005 (02.05.05)Date of mailing of the international search report  
24 May, 2005 (24.05.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2005/001836

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | JP 8-331108 A (Fujitsu Ltd.),<br>13 December, 1996 (13.12.96),<br>Par. Nos. [0019] to [0032]; Figs. 1, 2<br>(Family: none) | 8, 9, 10              |
| A         | JP 2004-32447 A (NEC Saitama, Ltd.),<br>29 January, 2004 (29.01.04),<br>(Family: none)                                     | 6, 7                  |
| A         | JP 2003-258654 A (NEC Saitama, Ltd.),<br>12 September, 2003 (12.09.03),<br>& WO 2003/081791 A1                             | 2                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X               | JP 2003-243997 A (ソニー・エリクソン・モバイル<br>コミュニケーションズ株式会社)<br>2003.08.29<br>段落【0054】—【0103】、図1—5<br>& WO 2003/071694 A1<br>& US 2004/0180686 A1<br>& EP 1478095 A1<br>& KR 2004078541 A | 1, 3, 4          |
| Y               |  | 2, 5, 8-10       |

■ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.05.2005

国際調査報告の発送日

24.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許序審査官（権限のある職員）

高木 進

5 J 8628

電話番号 03-3581-1101 内線 3535

| C(続き) .         | 関連すると認められる文献  |                  |
|-----------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y               | J P 2 0 0 0 - 1 3 2 5 4 A (日立電子株式会社)<br>2 0 0 0 . 0 1 . 1 4<br>段落【0 0 2 1】-【0 0 2 5】、図1 (ファミリーなし) | 2                |
| Y               | J P 1 1 - 7 4 8 0 6 A (株式会社ダイヘン)<br>1 9 9 9 . 0 3 . 1 6<br>段落【0 0 1 4】-【0 0 1 5】、図1, 2 (ファミリーなし)  | 5                |
| Y               | J P 8 - 3 3 1 1 0 8 A (富士通株式会社)<br>1 9 9 6 . 1 2 . 1 3<br>段落【0 0 1 9】-【0 0 3 2】、図1, 2 (ファミリーなし)   | 8, 9, 10         |
| A               | J P 2 0 0 4 - 3 2 4 4 7 A (埼玉日本電気株式会社)<br>2 0 0 4 . 0 1 . 2 9 (ファミリーなし)                           | 6, 7             |
| A               | J P 2 0 0 3 - 2 5 8 6 5 4 A (埼玉日本電気株式会社)<br>2 0 0 3 . 0 9 . 1 2<br>& WO 2 0 0 3 / 0 8 1 7 9 1 A 1 | 2                |